

Criação racional e o desenvolvimento da apicultura no norte Capixaba

Rational beekeeping and the development of apiculture in northern Espírito Santo

Cría racional y desarrollo de la apicultura en el norte de Espírito Santo

André Cayô Cavalcanti

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Nova Venécia – Espírito Santo, Brasil

E-mail: andrecavalcanti@professor.multivix.edu.br

Ricardo Pecinali Miotto

Licenciado em Biologia

Instituição: Faculdade de Tecnologia e Ciência

Endereço: Boa Esperança – Espírito Santo, Brasil

E-mail: ricardo.miotto@edu.es.gov.br

Amarilson de Oliveira Candido

Mestre em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Pinheiros – Espírito Santo, Brasil

E-mail: amarilsonoc@gmail.com

Wanderson Alves Ferreira

Especialista em Geoprocessamento

Instituição: Faculdade Multivix

Endereço: Nova Venécia – Espírito Santo, Brasil

E-mail: wandersonc3ko@gmail.com

Marcel Merlo Mendes

Mestre em Biodiversidade Tropical

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo

Endereço: Boa Esperança – Espírito Santo, Brasil

E-mail: marcelmerlomendes@gmail.com

Ivanildo Schmith Kuster

Mestre em Agricultura Tropical

Instituição: Faculdade Multivix

Endereço: Boa Esperança – Espírito Santo, Brasil

E-mail: ivanildosk@hotmail.com

Alexandre Francischeto Nascimento

Graduando em Medicina Veterinária

Instituição: Faculdade Multivix

Endereço: Nova Venécia – Espírito Santo, Brasil

E-mail: af_nascimento@outlook.com.br

Fernando Marques Ferreira

Graduando em Medicina Veterinária

Instituição: Faculdade Multivix

Endereço: Nova Venécia – Espírito Santo, Brasil

E-mail: fernandomarquesferreiram@gmail.com

RESUMO

A apicultura tem grande potencial econômico e ambiental, com a produção de diversos produtos, como mel, pólen, própolis e cera sendo crucial para a polinização de culturas agrícolas como café conilon e pimenta do reino. O Norte do Espírito Santo, enfrenta desafios, como baixa produção de mel, mortalidade de enxames e abandono da atividade apícola; ligados ao uso inadequado de defensivos agrícolas, manejo incorreto, redução da flora e condições climáticas desfavoráveis. O objetivo do presente trabalho foi fomentar a criação racional de abelhas, desenvolvendo a apicultura no norte capixaba, por meio da capacitação dos apicultores provendo práticas sustentáveis. O projeto foi realizado com a colaboração do Centro Estadual Integrado de Educação Rural (CEIER), localizado no município de Boa Esperança - ES. integrando práticas de ensino e extensão, com ações de capacitação e orientação técnica a estudantes de Ciências Agrárias. Durante o projeto houve acompanhamento semanal do apiário, controle de pragas e doenças, além de coleta e beneficiamento do mel produzido. A capacitação dos estudantes possibilitou que os mesmos desenvolve-se ações de extensão em alguns municípios do norte capixaba contribuindo para o fortalecimento da apicultura regional.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, extensão rural, polinização, apicultura.

ABSTRACT

Beekeeping holds significant economic and environmental potential, with the production of various products such as honey, pollen, propolis, and beeswax, while also playing a crucial role in the pollination of agricultural crops like *Coffea canephora* (conilon coffee) and black pepper. Northern Espírito Santo faces several challenges, including low honey production, colony losses, and abandonment of beekeeping activities. These issues are often linked to the improper use of agrochemicals, poor management practices, reduction of floral resources, and unfavorable climatic conditions. The objective of this study was to promote the rational keeping of bees and to develop apiculture in northern Espírito Santo through the training of beekeepers and the adoption of sustainable practices. The project was carried out in collaboration with the *Centro Estadual Integrado de Educação Rural (CEIER)*, located in the municipality of Boa Esperança, ES, integrating teaching and outreach practices with training and technical guidance for students in Agricultural Sciences. Throughout the project, the apiary was monitored weekly, with pest and disease control measures implemented, along with the collection and processing of the produced honey. The training provided to students enabled them to carry out extension activities in several municipalities across northern Espírito Santo, contributing to the strengthening of regional apiculture.

Keywords: *Apis mellifera*, rural extension, pollination, beekeeping.

RESUMEN

La apicultura posee un gran potencial económico y ambiental, ya que produce diversos productos, como miel, polen, propóleo y cera, cruciales para la polinización de cultivos agrícolas como el café conilon y la pimienta negra. El norte de Espírito Santo enfrenta desafíos como la baja producción de miel, la mortalidad de enjambres y el abandono de las actividades apícolas, relacionados con el uso inadecuado de pesticidas, la mala gestión, la reducción de la flora y las condiciones climáticas desfavorables. El objetivo de este estudio fue promover la apicultura racional, desarrollando la apicultura en el norte de Espírito Santo mediante la capacitación de apicultores y la aplicación de prácticas sostenibles. El proyecto se llevó a cabo en colaboración con el Centro Estatal Integrado de Educación Rural (CEIER), ubicado en el municipio de Boa Esperança, Espírito Santo. El proyecto integró prácticas de enseñanza y extensión, con capacitación y orientación técnica para estudiantes de Ciencias Agrarias. Durante el proyecto, se incluyeron el monitoreo semanal de los apiarios, el control de plagas y enfermedades, y la recolección y procesamiento de la miel. La capacitación de los estudiantes les permitió desarrollar acciones de extensión en algunos municipios del norte de Espírito Santo, contribuyendo al fortalecimiento de la apicultura regional.

Palabras clave: *Apis mellifera*, extensión rural, polinización, apicultura.

1 INTRODUÇÃO

A apicultura refere-se à criação racional de *Apis mellifera* (abelhas com ferrão), ou seja, bons índices produtivos estão relacionados aos manejos corretos da criação que garantem ganhos econômicos e preservação do meio ambiente através da polinização. A realidade produtiva do extremo norte do Espírito Santo vem evidenciando baixa produção de mel/colmeia/ano, mortalidade de enxames e abandono. Muitos apicultores acreditam que a baixa produtividade e mortalidade estão relacionadas ao uso inadequado de defensivos agrícolas, mas são várias as causas que têm ocasionado o declínio da produção apícola. Além dos defensivos, o manejo incorreto dos enxames, a redução da flora diversificada, condições climáticas, entre outros, influenciam na produção apícola.

A apicultura provoca grande interesse em diversos segmentos da sociedade, por ser um empreendimento de fácil manutenção e baixo custo inicial, assim como, uma atividade conservadora das espécies, uma das poucas atividades agropecuárias que atende a todos os requisitos do tripé da sustentabilidade: econômico, social e ambiental, gerando renda ao agricultor, ocupando mão-de-obra familiar e preservando e enriquecendo a fauna e flora nativas

(Golynski, 2019).

O mel é apontado como o produto oriundo da apicultura mais fácil de ser explorado, além de ser o mais conhecido e com maiores possibilidades de comercialização. Além de ser usado como alimento, o mel também é utilizado nas indústrias farmacêuticas e cosméticas. Sendo um alimento de elevado valor energético, e consumido por muitos países, o mel tem importância para a saúde humana quando puro, por apresentar diversas propriedades: antimicrobiana, curativa, calmante, regenerativa de tecidos, estimulantes, dentre outras (Reis e Aragão, 2015). Contudo, além do mel, a criação de abelhas possibilita a produção de vários produtos que geram renda pela comercialização, como: pólen, própolis, geleia real, cera, apitoxina, venda de enxames e rainhas.

O extremo norte capixaba é caracterizado pela produção de café conilon e pimenta do reino, onde as abelhas são importantes agentes na polinização podendo aumentar a produtividade e qualidade destas e outras culturas agrícolas. Dessa forma, visando desenvolver a cadeia produtiva apícola desta região foram realizadas ações de extensão qualificando estudantes, profissionais e produtores, conscientizando-os da importância das abelhas na produção vegetal, fornecendo formação técnica e desenvolvimento de pesquisas em apicultura para compreensão de problemas e desenvolvimento tecnológico regional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 APICULTURA

O Brasil ocupa uma posição de destaque como um dos maiores produtores de mel no mundo. A perspectiva é aprimorar ainda mais essa posição no ranking, aproveitando o potencial de aumento da produtividade e a expansão da atividade, com melhor aproveitamento das floradas em regiões ainda pouco exploradas, além da utilização de técnicas de manejo adaptadas às condições brasileiras (Landau, 2020).

A cadeia produtiva da apicultura no Brasil é composta por mais de 300 mil apicultores e centenas de unidades de processamento de mel, empregando aproximadamente 500 mil pessoas (Embrapa, 2021). No Espírito Santo, há cerca de 250 apicultores organizados em associações, com uma produção média anual de mel de 1.000 toneladas. A produção média por colmeia varia

de 25 kg a 30 kg de mel (IBGE, 2021).

A apicultura se destaca como uma alternativa de geração de emprego e renda, sendo uma das atividades mais relevantes entre as opções sustentáveis de crescimento econômico. Ela pode ser desenvolvida em praticamente todas as regiões do país, devido à flora diversificada, à extensão territorial e à variabilidade climática, que favorecem a produção de mel durante todo o ano (Santos e Ribeiro, 2009).

A apicultura gera grande interesse em diversos segmentos da sociedade, sendo um empreendimento de fácil manutenção e baixo custo inicial. É uma atividade conservadora das espécies, atendendo aos três pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental, gerando renda ao agricultor, proporcionando ocupação para a mão-de-obra familiar e preservando a fauna e a flora nativas (Golynski, 2009).

O agronegócio apícola vem ganhando destaque nacional desde a década de 1980, acompanhando o movimento naturalista, que incentivou o consumo de alimentos mais saudáveis e a busca por qualidade de vida, o que resultou em maior demanda pelos produtos da colmeia e, conseqüentemente, sua valorização (Oliveira *et al.*, 2021).

O mel é o produto da apicultura mais fácil de ser explorado, além de ser o mais conhecido e com maior potencial de comercialização. Ele é consumido como alimento, mas também é amplamente utilizado nas indústrias farmacêuticas e cosméticas (Amaral, 2010).

Além de seu alto valor energético, o mel é valorizado por suas propriedades benéficas à saúde, como ações antimicrobianas, curativas, calmantes, regenerativas de tecidos e estimulantes, entre outras. A criação de abelhas, além de gerar mel, possibilita a produção de outros produtos apícolas que também geram renda, como pólen, própolis, geleia real, cera, apitoxina, venda de enxames e rainhas (Reis e Aragão, 2015).

Bons índices de produtividade estão associados a manejos adequados, que não apenas garantem ganhos econômicos, mas também contribuem para a preservação ambiental por meio da polinização (Ferreira *et al.*, 2020). No entanto, a realidade produtiva do extremo norte do Espírito Santo tem revelado baixa produtividade de mel por colmeia e elevada mortalidade de enxames, com muitos apicultores abandonando a atividade.

Muitos acreditam que esses problemas estão ligados ao uso inadequado de defensivos agrícolas, mas outros fatores, como manejo incorreto das colmeias, a redução da flora diversificada e as condições climáticas, também têm impacto na produção apícola (Santos *et al.*,

2024).

A criação racional de abelhas não exige grandes investimentos financeiros ou vastas extensões de terra, podendo ser uma alternativa de renda que melhora a qualidade de vida e fixa o homem no campo. Para mudar o cenário da apicultura na região, é necessário o apoio de entidades governamentais, instituições de ensino e pesquisa, organizações de associações e a qualificação de apicultores e profissionais das ciências agrárias (Wise e Salomé, 2020).

No norte do Espírito Santo, a apicultura poderia se beneficiar da importância das abelhas na polinização de culturas como o café conilon e a pimenta-do-reino, podendo melhorar a produtividade e qualidade dessas e outras culturas agrícolas. A expansão da cadeia produtiva apícola na região depende de ações de extensão, como capacitação de apicultores, conscientização dos agricultores sobre a importância das abelhas e a formação de uma assistência técnica qualificada (Martinho *et al.*, 2022).

2.2 TÉCNICAS RACIONAIS DE CRIAÇÃO DE *APIS MELLIFERA*, LEGISLAÇÃO, IMPORTÂNCIA DO ASSOCIATIVISMO, PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DO MEL

A criação racional de *Apis mellifera*, ou abelhas europeias, é fundamental para garantir a produção sustentável de mel e outros produtos apícolas. Este processo envolve técnicas específicas de manejo, em conformidade com legislações específicas, e a importância do associativismo entre apicultores, além de um processamento adequado e estratégias eficazes de comercialização do mel.

As técnicas racionais de criação de abelhas visam otimizar a produção de mel e outros produtos apícolas, assegurando a saúde e o bem-estar das colônias. Entre as principais práticas, destacam-se o uso de colmeias padronizadas, como as colmeias Langstroth, que são amplamente utilizadas devido à sua estrutura modular, facilitando o manejo e a inspeção das colônias (FAO, 2013). O manejo adequado das colmeias envolve práticas como a divisão de colônias, controle de enxameação e substituição periódica das rainhas, visando manter a produtividade e o vigor das colônias (Embrapa, 2021). A aplicação controlada de tratamentos químicos, métodos biotecnológicos e práticas de higiene são fundamentais para prevenir doenças como a varroa e a loque americana (Apimondia, 2020).

No Brasil, a legislação referente à apicultura visa regularizar a atividade, garantindo a segurança dos produtos apícolas e a sustentabilidade ambiental. A Instrução Normativa nº 3 de 19 de janeiro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define os padrões de qualidade para o mel e outros produtos apícolas, estabelecendo critérios de identidade, qualidade, rotulagem e embalagem, além de requisitos para a instalação e operação dos apiários (MAPA, 2001). A conformidade com essas regulamentações é essencial para garantir a segurança dos produtos apícolas e atender aos padrões internacionais de qualidade (Codex Alimentarius, 2019).

O associativismo tem um papel fundamental na apicultura, oferecendo diversos benefícios para os apicultores. Associações de apicultores proporcionam acesso a recursos e capacitação, por meio de treinamentos e workshops, melhorando as técnicas de manejo e a qualidade dos produtos (SEBRAE, 2020). O associativismo também fortalece o poder de negociação dos apicultores, facilitando a compra de insumos e a comercialização de produtos (Confederação brasileira de Apicultura, 2018).

As associações de apicultores também auxiliam no cumprimento das normas vigentes e podem facilitar o acesso a certificações, promovendo a sustentabilidade e a competitividade do setor (INPI, 2019).

O processamento do mel é uma etapa crítica que deve ser realizada de forma higiênica e eficiente, garantindo a qualidade do produto final. O processo envolve a extração e filtragem do mel, que deve ser feito cuidadosamente para evitar a contaminação. A filtragem remove impurezas e pedaços de cera (University of California Agriculture and Natural Resources, 2017). O armazenamento deve ser feito em recipientes limpos, preferencialmente de aço inoxidável, e em ambientes com temperatura controlada para evitar a cristalização (FAO, 2018). A pasteurização do mel, embora não obrigatória, pode ser realizada para destruir leveduras e prolongar a vida útil do produto (International Honey Commission, 2012).

A comercialização do mel exige o cumprimento das normas de rotulagem, que incluem informações sobre a origem, composição e validade do produto (Codex Alimentarius, 2019). Estratégias de marketing que destacam a pureza e os benefícios do mel podem aumentar a demanda e agregar valor ao produto (FAO, 2018).

2.3 DIFUSÃO TECNOLÓGICA NA APICULTURA E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO MEIO ACADÊMICO: ESTRATÉGIAS E IMPACTOS

A difusão tecnológica na apicultura é essencial para melhorar a produtividade, a saúde das abelhas e a sustentabilidade da atividade apícola. A transferência de tecnologias e práticas aprimoradas para os apicultores pode ser realizada por meio de programas de extensão rural, workshops, cursos de capacitação e parcerias com instituições de pesquisa.

A EMBRAPA tem desempenhado um papel fundamental na difusão de tecnologias apícolas no Brasil, como novas técnicas de manejo, controle de doenças e parasitas, e melhoramento genético das abelhas (Embrapa, 2021).

A participação em programas de extensão rural é uma forma eficaz de disseminar inovações tecnológicas. Esses programas promovem visitas técnicas e demonstrações práticas, permitindo que os apicultores adotem novas tecnologias e métodos de manejo (Santos, 2020).

A conscientização ambiental também desempenha um papel crucial na apicultura, especialmente em relação à polinização, um serviço ecossistêmico vital que as abelhas prestam ao meio ambiente. Incentivar os apicultores e a comunidade acadêmica a compreenderem a importância das abelhas para a biodiversidade e a produção de alimentos é fundamental para garantir a continuidade e o sucesso da atividade (Souza *et al.*, 2018).

Por fim, estratégias eficazes de comunicação e sensibilização no meio acadêmico podem estimular uma maior compreensão sobre os benefícios ambientais e econômicos da apicultura, promovendo o fortalecimento dessa atividade no Brasil. O envolvimento de estudantes e pesquisadores em projetos de pesquisa aplicada pode proporcionar novos conhecimentos e soluções para os desafios enfrentados pela apicultura, como a queda das populações de abelhas e o impacto das mudanças climáticas (Wilson *et al.*, 2019).

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES

O Centro Estadual Integrado de Educação Rural (CEIER) de Boa Esperança, no Espírito Santo, é uma escola agrícola com mais de 38 anos de existência, localizada em uma área de aproximadamente 10 hectares, com coordenadas geográficas de 18°32'25"S e 40°17'22"W (Figura 1). A escola conta atualmente com um apiário e casa da apicultura (Figura 2 e Figura 3) atuando no processo de formação profissional técnica em agropecuária voltada para a economia rural predominante na região.

Figura 1: Vista aérea do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança:



Fonte: Google Earth

O foco do CEIER está fortemente orientado para a sustentabilidade, com ênfase na agricultura familiar e em práticas agrícolas sustentáveis. A educação oferecida inclui o uso de técnicas agroecológicas e a valorização do conhecimento tradicional, preparando os alunos para enfrentar os desafios ambientais e econômicos do setor rural. O centro desempenha um papel vital na comunidade local, promovendo projetos que envolvem a comunidade e estimulam o

desenvolvimento regional.

Figura 2. Apiário do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança.



Fonte: Autores/as (2015)

Figura 3: Casa da apicultura do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança



Fonte: Autores/as (2015)

3.2 PARTICIPANTES

O projeto contou com a orientação de professores mestres e doutores no treinamento e capacitação de estudantes do curso de Medicina Veterinária da Faculdade MULTIVIX Nova Venécia e do curso Técnico em Agropecuária do Centro Estadual Integrado de Educação Rural de Boa Esperança, para a difusão do conhecimento na área de apicultura (Figura 4)

Figura 4. Treinamento e Capacitação com os estudantes de Medicina Veterinária da Faculdade MULTIVIX – Unidade Nova Venécia



Fonte: Autores/as (2015)

3.3 ÁREA DE CONHECIMENTO

De acordo com Gil (2022), as pesquisas científicas podem ser agrupadas conforme a área de conhecimento, seguindo a classificação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Essa pesquisa foi conduzida na área das Ciências Agrárias, envolvendo desenvolvimento e gestão sustentável da agricultura, pecuária, silvicultura e uso de recursos naturais. As Ciências Agrárias são de grande interesse social, pois seu custeio deve ser considerado uma responsabilidade compartilhada por toda a sociedade (Parra *et al.*, 2002; Moura Monteiro, 2021).

3.4 SEGUNDO SUA FINALIDADE

Segundo a visão de Gil (2022), as pesquisas podem também ser agrupadas segundo sua finalidade. Tratou-se de uma pesquisa com a finalidade de aplicar os conhecimentos teóricos na prática da apicultura, sendo, portanto, uma pesquisa de natureza aplicada. A pesquisa aplicada abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados nas sociedades em que os pesquisadores viviam.

3.5 PROPÓSITOS MAIS GERAIS

Para o propósito geral, conforme Oliveira (2001), os estudos exploratórios visam definir um problema de forma a permitir uma pesquisa mais detalhada ou, ainda, a formulação de uma hipótese. Diante disso, neste projeto entendeu-se que seria necessário compreender como fomentar a criação racional e o desenvolvimento da apicultura na região do Norte do Espírito Santo.

3.6 NATUREZA DOS DADOS

Esta pesquisa configurou-se como uma pesquisa qualitativa. De acordo com Gil (2022), a pesquisa qualitativa é uma abordagem metodológica que busca compreender os fenômenos sociais a partir da perspectiva dos participantes envolvidos. Essa modalidade de pesquisa é

caracterizada por sua flexibilidade e pela utilização de métodos que permitiram uma exploração profunda e detalhada dos temas estudados. Diferente da pesquisa quantitativa, que se concentra na mensuração e quantificação de dados, a pesquisa qualitativa foca na interpretação dos significados, comportamentos e interações sociais.

Gil (2022) destaca que a pesquisa qualitativa é especialmente útil em contextos onde se busca uma compreensão mais ampla e complexa dos fenômenos, permitindo aos pesquisadores captar nuances e detalhes que não seriam possíveis por meio de abordagens quantitativas. Entre os métodos mais comuns de coleta de dados na pesquisa qualitativa estavam as entrevistas em profundidade, grupos focais, observação participante e análise de documentos.

Foi realizado um acompanhamento semanal do desenvolvimento das colmeias, enxameação e ocorrências de pragas e doenças, resultando em registros contínuos ao longo do tempo. Assim, quanto à natureza dos dados, a abordagem utilizada foi qualitativa e descritiva (Gil, 2022).

A pesquisa descritiva exploratória foi geralmente conduzida no início de um processo de pesquisa, para ajudar a formular hipóteses ou questões de pesquisa mais específicas para investigações posteriores. Ela envolveu métodos como revisão bibliográfica, análise de dados secundários, entrevistas exploratórias, grupos focais, entre outros (Gil, 2022).

3.7 TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O estudo se formou em duas fases sequenciais: no primeiro ano, foi realizada toda a estruturação do apiário, com a adição e substituição de colmeias antigas por colmeias mais novas e a estruturação da casa de apicultura com a substituição de equipamentos antigos por equipamentos mais novos e modernos.

Semanalmente, os integrantes do projeto realizaram o acompanhamento do desenvolvimento das colmeias, enxameação e enxames capturados, verificando possíveis problemas, a ocorrência de pragas e doenças, notificando aos coordenadores quaisquer ocorrências relatadas. Após a estabilização do apiário, a partir do segundo ano, foram desenvolvidas todas as etapas de coleta e beneficiamento do mel e de outros produtos apícolas.

A estruturação do setor de apicultura possibilitou o desenvolvimento de aulas práticas das disciplinas de produção animal, melhorando assim o entendimento dos estudantes do curso

técnico em agropecuária acerca deste conteúdo. O campo esteve aberto a visitas, dias de campo, simpósios, treinamentos e capacitações, auxiliando na demonstração, transmissão e divulgação de técnicas de manejo e condução da apicultura para Boa Esperança e região, destinadas a estudantes, profissionais de Ciências Agrárias e produtores rurais, contribuindo com o desenvolvimento da pecuária regional.

Para conduzir uma pesquisa qualitativa descritiva sobre o desenvolvimento do apiário e suas implicações educacionais e de desenvolvimento regional, foi utilizada a técnica de observação participante.

Observação Participante:

- Os integrantes do projeto fizeram observações detalhadas e sistemáticas do processo de estruturação do apiário, desde a adição e substituição de colmeias até a verificação de problemas e ocorrências de pragas e doenças.

As observações foram registradas em diários de campo, descrevendo eventos relevantes, interações entre os participantes e quaisquer dados ou descobertas feitas durante o processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O norte do Espírito Santo tem se destacado pela produção de café conilon e pimenta-do-reino, culturas que dependem diretamente da polinização para garantir um aumento na produtividade e qualidade. Neste contexto, as abelhas desempenham um papel crucial como agentes polinizadores, sendo responsáveis pela melhoria da eficiência da polinização, o que, por consequência, pode potencializar os rendimentos agrícolas dessas e de outras culturas da região. A pesquisa evidenciou que a presença de abelhas nos campos de cultivo contribui significativamente para o aumento da produtividade do café e da pimenta-do-reino, além de melhorar as características de qualidade das frutas, como o tamanho e o sabor.

No entanto, para que o potencial da apicultura seja plenamente explorado na região, é necessário um conjunto de ações de extensão rural, que envolvam a capacitação dos apicultores, a conscientização dos agricultores sobre a importância das abelhas na produtividade agrícola e a formação técnica especializada para assistência na área de apicultura. Durante o desenvolvimento desse projeto de extensão, ficou evidente que a falta de informações técnicas sobre o manejo de abelhas e sobre os benefícios da apicultura como uma atividade complementar à agricultura

familiar é um fator limitante para o avanço dessa cadeia produtiva na região. Assim, as ações de capacitação e assistência técnica tornam-se fundamentais para a promoção da apicultura como um vetor de desenvolvimento econômico sustentável.

As estratégias de extensão desenvolvidas pelos integrantes do Projeto incluem ações que visam conectar o conhecimento acadêmico com a comunidade e o setor produtivo local. Uma das iniciativas foi a visita ao Setor de Apicultura com profissionais do INCAPER, permitindo a troca de conhecimentos técnicos e a integração com as práticas locais de apicultura (Figura 5). O projeto também foi divulgado na Feira de Inovação e Empreendedorismo realizada na Faculdade MULTIVIX, Unidade Nova Venécia, onde os participantes puderam expor seus objetivos e promover discussões sobre inovação no setor agrícola (Figura 6). Outra atividade de destaque foi a participação na Feira da COOABRIEL, em São Gabriel da Palha - ES, evento que possibilitou o contato direto com produtores e comerciantes locais (Figura 7). Por fim, foi promovida uma oficina no CEIER de Águia Branca – ES durante a Semana Tecnológica, ampliando o alcance do projeto e proporcionando atividades práticas e educativas para estudantes e interessados na área. Essas ações reforçam o compromisso do projeto em promover o desenvolvimento regional por meio do conhecimento compartilhado e da capacitação da comunidade.

Figura 5. Treinamento e capacitação em Apicultura com os Técnicos do INCAPER de Boa Esperança – ES



Fonte: Autores/as (2015)

Figura 6. Divulgação do Projeto na Feira de Inovação e Empreendedorismo na Faculdade MULTIVIX em Nova Venécia – ES



Fonte: Autores/as (2015)

Figura 7. Divulgação do Projeto a Produtores e Cooperados na Feira da COOABRIEL em São Gabriel da Palha - ES



Fonte: Autores/as (2015)

Figura 8. Oficina de Apicultura durante a Semana Tecnológica no CEIER de Aguia Branca – ES.



Fonte: Autores/as (2015)

A pesquisa também revelou a necessidade urgente de mais pesquisas científicas voltadas para a apicultura, que ajudem a compreender melhor os problemas enfrentados pelos apicultores locais e que promovam o desenvolvimento de tecnologias adequadas para o setor. Questões como o controle de pragas e doenças nas colmeias, as técnicas mais eficazes de manejo, e o aprimoramento da produção de mel e outros produtos apícolas são áreas que demandam atenção especial e que podem ser resolvidas por meio de estudos aplicados que levem em conta as particularidades da região.

A estruturação do setor de apicultura no CEIER, com o apoio de um apiário moderno e uma casa de apicultura equipada, possibilitou o desenvolvimento de aulas práticas nas disciplinas de produção animal. Esse ambiente de aprendizado melhorou significativamente o entendimento dos estudantes do curso técnico em agropecuária sobre os processos de produção animal e apicultura, além de gerar uma interação prática com o campo e a realidade produtiva local. Por meio de atividades de campo e acompanhamento das colmeias, os alunos conseguiram vivenciar e aplicar diretamente os conceitos teóricos aprendidos nas aulas, o que agregou valor à formação técnica e preparou os jovens para atuarem como multiplicadores de boas práticas no setor rural.

Além das atividades didáticas, o campo do CEIER também foi aberto para visitas, dias de campo, simpósios, treinamentos e capacitações voltados para apicultores, estudantes e profissionais das Ciências Agrárias. Essas iniciativas foram importantes para promover a troca de conhecimentos e experiências entre os envolvidos na cadeia produtiva apícola. As visitas

e os eventos realizados ajudaram a sensibilizar os produtores rurais sobre a importância da apicultura para a melhoria da produtividade agrícola, especialmente para as culturas dependentes de polinização como o café e a pimenta-do-reino. As capacitações oferecidas contribuíram para a divulgação de técnicas de manejo de abelhas e condução de apiários, com foco na sustentabilidade e no aumento da rentabilidade dos produtores.

Outro impacto positivo da pesquisa foi o fortalecimento da economia local. Ao incentivar a adoção da apicultura como uma atividade complementar à agricultura familiar, o projeto contribuiu para o aumento da diversificação da produção rural e, consequentemente, para o aumento da segurança econômica das famílias agricultoras da região. Os apicultores locais passaram a perceber a apicultura não apenas como uma atividade secundária, mas como uma oportunidade de agregar valor aos seus produtos e gerar novas fontes de renda. Esse processo foi particularmente relevante em uma região em que a dependência de poucos produtos agrícolas, como o café e a pimenta-do-reino, pode tornar a economia mais vulnerável a variações de mercado ou a mudanças climáticas.

A criação do apiário e a realização das atividades de capacitação e extensão ajudaram a criar um ambiente favorável à inovação e à adoção de novas tecnologias. A disseminação de práticas mais eficientes de manejo de abelhas e o uso de técnicas mais modernas no setor de apicultura fortaleceram o aprendizado de todos os envolvidos no processo e criaram uma base sólida para o desenvolvimento contínuo da apicultura na região. A parceria entre a escola, os produtores rurais e os profissionais de Ciências Agrárias possibilitaram a implementação de ações colaborativas que favoreceram tanto o aprendizado acadêmico quanto o avanço da cadeia produtiva apícola local.

Esses resultados demonstram que a apicultura, quando corretamente implementada e com o apoio de ações educativas e de assistência técnica, tem o potencial de contribuir para o aumento da produtividade agrícola, a sustentabilidade econômica da região e o desenvolvimento de uma cadeia produtiva de valor agregado, com benefícios diretos para a comunidade rural de Boa Esperança e das áreas vizinhas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Extensão Rural é fundamental para o desenvolvimento da sociedade como um todo, uma vez que conecta resultados de pesquisas com a adoção de conhecimentos e tecnologias a produtores rurais, pequenos, médios ou grandes. Espera-se que o referido projeto auxilie na demonstração, transmissão e divulgação de técnicas de manejo e condução de Apiários no Norte do Espírito Santo a estudantes, profissionais de Ciências Agrárias e produtores rurais contribuindo no crescimento da apicultura regional.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M. S. *et al.* Impacto das atividades de extensão universitária no desenvolvimento de competências dos estudantes. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, [s.l.], 2016. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- AMARAL, A M. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso**. 2010. 170 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1688/3157.pdf?sequence=1>. Acesso em: 7 maio 2024.
- APIMONDIA. **Honeybee diseases and pests**. [s.l.]: Apimondia, 2020.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**. Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001. Brasília, DF: MAPA, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- CABO, P *et al.* A fileira do mel em Portugal: produção e mercados. In: **II Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias**, 2017, [s.l.]. Anais [...]. [s.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/14704>. Acesso em: 4 jun. 2024.
- CODEX ALIMENTARIUS. **Standard for honey** (CXS 12-1981). [s.l.]: Codex Alimentarius, 2019.
- CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE APICULTURA (CBA). **O associativismo na apicultura**. [s.l.]: CBA, 2018.
- CORBET, S A. **Conserving compartments in pollination webs**. *Conservation Biology*, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 1229–1231, 2000. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.2000.00014.x>. Acesso em: 6 jun. 2024.
- EMBRAPA. **Apicultura – Portal Embrapa**. 2021a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territ%C3%B3rio%20mata-sul-pernambucana/atividades-economicas/criacoes/apicultura>. Acesso em: 2 maio 2024.
- EMBRAPA. **Manejo das abelhas *Apis mellifera***. [s.l.]: Embrapa, 2021b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1080851/manual-de-boas-praticas-apicolas>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- FAO. **Beekeeping and sustainable livelihoods**. Rome: FAO, 2013. (FAO Diversification Booklet).
- FAO. **Good beekeeping practices for sustainable apiculture**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1442505/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

FAO. **Marketing of bee products**. 2018. Disponível em:
<http://www.fao.org/3/y5110e/y5110e00.htm>. Acesso em: 10 jun. 2024.

FERREIRA, E A *et al.* **Plantas cultivadas com potencial para meliponicultura em agroecossistema orgânico na região serrana do Estado do Espírito Santo. Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 6, n. 11, p. 88134–88144, 2020. Disponível em:
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19878>. Acesso em: 3 jun. 2024.

FORPROEX. **Política nacional de extensão universitária**. [s.l.]: FORPROEX, 2012. Disponível em: <http://www.forproex.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2024.

GIL, A C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. Barueri, SP: Atlas, 2022.

GOLYNSKI, A. **Avaliação da viabilidade econômica e nível tecnológico da apicultura no Estado do Rio de Janeiro. 2009**. 114 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009. Disponível em:
<https://uenf.br/posgraduacao/producaovegetal/wcontent/uploads/sites/10/2014/10/Adelmo.pdf>. Acesso em: 7 maio 2024.

GUIMARÃES, N. P. **Apicultura: a ciência da longa vida**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1989.

HEIN, L. **The economic value of the pollination service: a review across scales. The Open Ecology Journal**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 74–82, 2009. Disponível em:
<http://benthamopen.com/ABSTRACT/TOECOLJ-2-1-74>. Acesso em: 7 maio 2024.

IBGE. **Produção agropecuária: mel de abelha**. 2021. Disponível em:
<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/br>. Acesso em: 2 maio 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Certificação e rotulagem de produtos apícolas**. [s.l.]: INPI, 2019.

INTERNATIONAL HONEY COMMISSION. **Guidelines for honey quality and authenticity**. [s.l.]: IHC, 2012.

LANDAU, E C. **Variação geográfica da apicultura** (*Apis mellifera*, Apidae). In: LANDAU, Elena Charlotte *et al.* **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 1703–1760. Disponível em:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1122731/1/Cap50EvolucaoApicultura.pdf>. Acesso em: 7 maio 2024.

MARTINHO, C. *et al.* **Apicultura: revisão de literatura**. Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária, [s.l.], v. 12, p. 1–17, 2022. Disponível em:
<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rlcmv/article/view/8343>. Acesso em: 28 abr. 2024.

MOURA, P H; MONTEIRO, V da F C. **Inovação e tecnologia nas ciências agrárias 2**. [s.l.]: Atena, 2021. Disponível em:
https://www.academia.edu/67860285/Inova%C3%A7%C3%A3o_e_tecnologia_nas_ci%C3%A

Ancias_agr%C3%A1rias_2_Atena_Editora_. Acesso em: 6 jun. 2024.

OLIVEIRA, B R *et al.* **Produção e comercialização de mel no território da bacia do Jacuípe**, Bahia. In: RIBEIRO, Júlio César (org.). **A face transdisciplinar das ciências agrárias 2**. 1. ed. [s.l.]: Atena Editora, 2021. p. 216–229. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/4328>. Acesso em: 7 maio 2024.

OLIVEIRA, S L. **Tratado de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

PARRA, J R P *et al.* Área das ciências agrárias: importância da agricultura para o Brasil. **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 4, n. 14, p. 11–32, 2002.

POHL, F. **Beekeeping for sustainable development**. Berlin: Springer, 2020.

REIS, J G dos; ARAGÃO, T R de P. **Viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu** – SP. *Revista IPecege*, [s.l.], v. 1, n. 3/4, p. 26–35, 2015. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/20>. Acesso em: 2 maio 2024.

SANTOS, C S dos; RIBEIRO, A de S. **Apicultura: uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável**. *Revista Verde*, Mossoró, RN, v. 4, n. 3, p. 01–06, jul./set. 2009. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/184/184>. Acesso em: 4 mar. 2024.

SANTOS, V G *et al.* **Sustentabilidade na apicultura: um relato de experiência no Apiário Escola da ACAJAMAN-PB**. In: **Inovação e tecnologia nas ciências agrárias 2**. [s.l.]: Editora Licuri, 2024. p. 129–138. Disponível em: <https://editorallicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/478>. Acesso em: 3 jun. 2024.

SEBRAE. **Apicultura: criação de abelhas e produção de mel**. [s.l.]: SEBRAE, 2020.

UNESCO. **Creating a buzz in Zambia: beekeeping for sustainable development**. [s.l.]: UNESCO, [s.d.]. Disponível em: <https://www.unesco.org>. Acesso em: 11 jun. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (Unicamp). **Unicamp solidária**. 2019. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/vida-universitaria/extensao>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Projeto UFMG Jovem**. 2020. Disponível em: <https://www.ufmg.br>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). **Meliponário da UFPR**. 2020. Disponível em: <http://www.ufpr.br/portafulpr/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). **Curricularização da extensão**. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **USP e as profissões**. 2021. Disponível em: <https://www5.usp.br>. Acesso em: 10 jun. 2024.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES. **Honey processing and packaging**. [s.l.]: UC ANR, 2017. Disponível em:

https://ucanr.edu/sites/bees/Beekeeping/Processing_Honey/. Acesso em: 10 jun. 2024.

URBAN BEE LIFE. **The importance of beekeeping in economic development**. [s.l.]: [s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.urbanbeelife.com>. Acesso em: 11 jun. 2024.

WIESE, H; SALOMÉ, J A. **Nova apicultura**. [s.l.]: Agrolivros, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=nxcIEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&dq=apicultura&ots=Cx0rFLbvB&sig=0ZsIvLHZfJIR6MF2GGiyhe2MZqY#v=onepage&q=apicultura&f=false>. Acesso em: 4 jun. 2024.

